

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-65147

(P2000-65147A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 1 6 F 15/26		F 1 6 F 15/26	H 3 G 0 1 3
			L
F 0 1 M 1/06		F 0 1 M 1/06	L
F 0 2 B 77/00		F 0 2 B 77/00	L

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-228396

(22)出願日 平成10年8月12日(1998.8.12)

(71)出願人 000144810

株式会社山田製作所

群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 笠原 昌広

群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式

会社山田製作所内

(74)代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

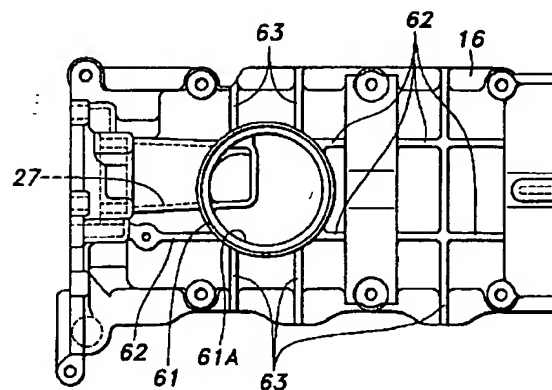
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 往復ピストンエンジンのつり合い装置

(57)【要約】

【課題】 組立工程を簡略化することができ、しかもバランス軸を設けることによってクランク軸の支持剛性を高めることができるように改良された往復ピストンエンジンのつり合い装置を提供する。

【解決手段】 クランク軸1の下方に延在するバランス軸10L・10Rを有する往復ピストンエンジンEのつり合い装置6において、バランス軸の軸方向についての複数箇所に設けられたジャーナル18…を支持するべく軸方向に離間した複数箇所の軸受孔17…を共通のバランス軸ホルダ16に一体形成し、そのバランス軸ホルダを、クランク軸を支持するべくシリンダブロック4に固定されたロワブロック5に形成された複数のベアリングキャップ部同士間を連結する態様でベアリングキャップ部の下面に結合するものとした。これによれば、バランス軸ホルダにバランス軸を予め組み付けたサブアセンブリとしてつり合い装置を構成することができる上、バランス軸ホルダでベアリングキャップ部を補強することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸の下方に延在するバランス軸を有する往復ピストンエンジンのつり合い装置であって、前記バランス軸の軸方向についての複数箇所に設けられたジャーナルを支持するべく軸方向に離間した複数の軸受孔を共通のバランス軸ホルダに一体形成し、前記バランス軸ホルダを、クランク軸を支持するべくシリンダブロックに固定された複数のベアリングキャップ部同士間を連結する態様でベアリングキャップ部の下面に結合したことを特徴とする往復ピストンエンジンのつり合い装置。

【請求項2】 前記バランス軸ホルダに潤滑油ポンプを設け、かつ前記バランス軸の軸方向について互いに隣合う軸受孔が設けられた部分同士間にオイルストレーナ支持部を一体形成したことを特徴とする請求項1に記載の往復ピストンエンジンのつり合い装置。

【請求項3】 前記バランス軸ホルダの下方に突出するように前記バランス軸の直下に前記バランス軸に沿って形成されたリブで前記バランス軸の軸受孔が設けられた部分と前記オイルストレーナ支持部とを連結することを特徴とする請求項2に記載の往復ピストンエンジンのつり合い装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、バランス軸を有する往復ピストンエンジンのつり合い装置に関し、特にピストンが発生する二次起振力を打ち消すためのカウンタウェートを備えたバランス軸を有する往復ピストンエンジンのつり合い装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ピストンが発生する二次起振力を打ち消すためのカウンタウェートを備えたバランス軸をクランク軸の下方に延設し、クランク軸の回転をチェーン／スプロケット機構を介してバランス軸に伝達するようにしたエンジンが、例えば特開平9-210135号公報などで公知となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記公報に示された従来構造のバランス軸は、軸方向についての複数箇所が軸受で支持されている。そしてその複数の軸受は、クランクジャーナルを支持するベアリングキャップの下面に個別に固定されている。そのため、バランス軸を設けることでエンジンを静粛化し得る反面、組立工数の大幅な増大を招くことを余儀なくされていた。

【0004】 本発明は、このような従来技術の問題点を解消するべくなされたものであり、その主な目的は、組立工程を簡略化することができ、しかもバランス軸を設けることによってクランク軸の支持剛性を高めることができるように改良された往復ピストンエンジンのつり合

い装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような目的を果たすために、本発明は、クランク軸1の下方に延在するバランス軸10L・10Rを有する往復ピストンエンジンEのつり合い装置6において、バランス軸の軸方向についての複数箇所設けられたジャーナル18…を支持するべく軸方向に離間した複数箇所の軸受孔17…を共通のバランス軸ホルダ16に一体形成し、そのバランス軸ホルダを、クランク軸を支持するべくシリンダブロック4に固定されたロワブロック5に形成された複数のベアリングキャップ部同士間を連結する態様でベアリングキャップ部の下面に結合するものとした。これによれば、バランス軸ホルダにバランス軸を予め組み付けたサブアセンブリとしてつり合い装置を構成することができる上、バランス軸ホルダでベアリングキャップ部を補強することができる。特に、バランス軸ホルダに潤滑油ポンプ21を設け、かつバランス軸の軸方向について互いに隣合う軸受孔が設けられた部分同士間にオイルストレーナ支持部（例えば実施の形態に記載の環状突部61）を一体形成するものとすれば、バランス軸ホルダの剛性をより一層高めることができ、かつ部品点数をより一層削減できる。またその場合は、バランス軸の軸受孔が設けられた部分とオイルストレーナ支持部とを、バランス軸ホルダの下方に突出するようにバランス軸の直下にバランス軸に沿って形成されたリブ62で連結するようにすれば、バランス軸ホルダの剛性のより一層の向上のみならず、オイルパン内の潤滑油の移動をリブによって抑制するようにできる。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下に添付の図面に示された一実施の形態を参照して本発明を詳細に説明する。

【0007】 本発明が適用されたエンジンの要部縦断面図を図1に示す。このエンジンEは、クランク軸1を水平方向に延在させた直列4気筒エンジンであり、特開平9-210135号公報に開示されている如き公知のエンジンと同様に、ヘッドカバー2、シリンダヘッド3、シリンダブロック4、ロワブロック5、つり合い装置6、及びオイルパン7を備えている。

【0008】 つり合い装置6は、ピストンの往復運動に起因して発生するエンジンEの二次振動を低減するためのものであり、オイルパン7に内包された状態でロワブロック5の下面（クランク軸の下方）にボルトB1を用いて固定されており、図2に併せて示されているように、クランク軸1の前端部（以下、クランクプーリ側を前側とする）に固定された大スプロケット9と、左側（以下、左右方向はクランクプーリに向かってのこととする）のバランス軸10Lの前端に固定された小スプロケット11と、両スプロケット9・11間に掛け渡された無端リンクチェーン12とを介し、クランク軸1の回

転が伝達されるようになっている。

【0009】リンクチェーン12は、ロワブロック5の前面のクランク軸中心より左側に固定されたチェーンガイド13にて振れ止めがなされると共に、つり合い装置6の前端面の小スプロケット11の右隣に固定されたチェーンテンショナ14により、常時適切な張力が作用するようにされている。

【0010】つり合い装置6は、実質的に同一形状をなす左右一対のバランサ軸10L・10Rと、これら2本のバランサ軸10L・10Rを互いに平行に支持し、かつ受容するバランサ軸ホルダ16とを備えている。

【0011】両バランサ軸10L・10Rは、上面が開放された概ね半円筒形をなすバランサ軸ホルダ16の前後各端壁及び中間壁に形成された軸受孔17…に、その両端および中間部に形成されたジャーナル18…を挿通して支持されている(図3参照)。そして両バランサ軸10L・10Rの中間ジャーナル18RM・18LMの前後両側に、ピストンの慣性とつり合わせるためのカウンタウェイト19が形成されている。また、これら両バランサ軸10L・10Rの各後端(反クランクプーリ側)には、互いに噛合するヘリカルギヤ20が固定されている。

【0012】上記の如くして、大スプロケット9、小スプロケット11、及び無端リンクチェーン12によってクランク軸1の2倍の回転速度で且つクランク軸1と同方向へ左バランサ軸10Lが回転駆動され、ヘリカルギヤ20の噛合によって右バランサ軸10Rがそれとは逆向きに回転駆動されるようになっている。

【0013】バランサ軸ホルダ16の前壁には、エンジン各部へ潤滑油を圧送するための例えばトロコイド式の潤滑油ポンプ21が設けられている。この潤滑油ポンプ21は、バランサ軸ホルダ16の前壁に一体形成されたポンプ受容部22に受容されるアウトロータ21Aと、右バランサ軸10Rの前端に連結されるインナロータ21Bと、バランサ軸ホルダ16の前端面に接合されるポンプカバー23とからなっている。

【0014】バランサ軸ホルダ16の前面とポンプカバー23の後面との間には、図4に併せて示すように、吸入室24及び吐出室25が画成されている。そして右バランサ軸10Rと一体回転するインナロータ21Bがアウトロータ21Aと共働し、バランサ軸ホルダ16の底壁に取り付けられるオイルストレーナ26からバランサ軸ホルダ16の底壁に内设された吸入油路27を経て吸引したオイルパン7内の潤滑油を、ロワブロック5及びシリンダブロック4に内设された油路(図示せず)に連結される吐出油路28を経てエンジン各部へと圧送するようになっている。

【0015】チェーンテンショナ14は、バランサ軸ホルダ16の前端面に固定されるポンプカバー23と共通のボルトB2の一部をもって、ポンプカバー23の前面

における左バランサ軸10Lに固定された小スプロケット11の右隣、つまり右バランサ軸10Rの前端に対向する位置に固定されている。このように、ポンプカバー23とチェーンテンショナ14とを共締め固定することで組立工数の削減が図られている。また、右バランサ軸10Rの前端に対向する位置にチェーンテンショナ14を配置すれば、クランク軸1と両バランサ軸10L・10Rとの中心を結ぶ三角形の輪郭からチェーンテンショナ14が大幅にはみ出さないで、エンジンEの幅寸法の増大を抑制する上に有利である。

【0016】このチェーンテンショナ14は、図5に示した如く、テンショナボディ29に形成されたシリンダ孔30に摺合したプランジャ31を潤滑油ポンプ21の吐出圧で押し出し、テンショナボディ29に一端を揺動自在に支持された弓形のシュー32をリンクチェーン12に押しつけるものであり、ポンプカバー23の前面に凹設されたリザーバ室33(図6参照)を介して潤滑油ポンプ21の吐出圧がシリンダ孔30に供給されるようになっている。

【0017】リザーバ室33は、バランサ軸ホルダ16の前面に凹設された溝34とポンプカバー23の後面とで形成される油路35に、ポンプカバー23に穿設されたオリフィス36を介して連通している。そしてバランサ軸ホルダ16の前面の油路35は、ロワブロック5への吐出油路28から分岐してバランサ軸ホルダ16の前壁に内设された左バランサ軸10L用の前部軸受孔17LFへの油路38に連通している(図4参照)。

【0018】なお、ポンプカバー23とテンショナボディ29の間には、オイルフィルタ39が挟設されている。

【0019】上記の如く、バランサ軸ホルダ16の前面、ポンプカバー23、及びテンショナボディ29の互いの接合面にシリンダ孔30へ圧油を供給するためのリザーバ室33及び油路35を形成するものとすれば、最短の油路を極めて簡単に形成することができる。なお、リザーバ室33はオリフィス36を介して油路35に連通しているので、潤滑油ポンプ21の吐出圧が低下した際にもシュー32の押圧力が直ちに低下することはない。

【0020】ところで、潤滑油ポンプ21の吐出圧は、インナロータ21bが直結された右バランサ軸10Rの前端面にも作用するが、これは右バランサ軸10Rのスラスト荷重を増大させ、回転抵抗を増大させる要因となる。そこで本実施例においては、右バランサ軸10Rの前ジャーナル18RFの外周面の一部を切削して平坦面40を形成することにより、軸線に直交する断面の形状が欠円形をなす圧力逃がし用の通路41を軸受孔17RFの内周面との間に形成するものとしている(図3並びに図7参照)。これにより、右バランサ軸10Rの前端面とバランサ軸ホルダ16の前端壁側の右軸受孔17R

ブ63とが一体形成されている。これらのリブ62・63は、オイルストレーナの支持部である環状突部61の周囲とも連結されており、これにより、バランス軸ホルダ16の補強がなされている。これらのリブ62・63は、バランス軸ホルダ16の外側から突出しており、オイルパン7内に貯容された潤滑油の流動に抵抗を与え、オイルパン7の内面を揺動する潤滑油が叩く現象を引き起こす作用も得られる。

【0029】ところで、周知の如くクランク軸のジャーナルは、シリンダブロックに形成されたシリンダ間の隔壁の下面と隔壁下面にボルト止めされるベアリングキャップとの間に形成された複数の軸受孔に支持されている。つまり複数のベアリングキャップ同士が互いに一体化されていた方が、クランク軸の支持剛性を高める上に有利である。そこで本発明においては、上記の如くして高剛性が与えられたバランス軸ホルダ16を、ベアリングキャップ部が形成されたロワブロック5に結合することにより、クランク軸1の軸方向について互いに隣り合わせに設けられた複数のベアリングキャップ部同士が相互に連結されるものとした。これにより、ロワブロック5の剛性がより一層高められ、その結果クランク軸1の支持剛性も高められる。

【0030】なお、上記実施の形態は二次バランス軸についてのみ説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば一次バランスなど、他の次数の振動を低減するバランス軸にも適用可能である。

【0031】

【発明の効果】このように請求項1の発明によれば、バランス軸を支持するバランス軸ホルダでベアリングキャップ部同士間を連結するものとしたので、バランス軸ホルダにバランス軸を予め組み付けておくことでつり合い装置のサブアセンブリ化が可能となり、バランス軸の組付工数の低減を企図し得る。しかも専用の補強部材を設けることなくクランク軸の支持剛性を高めることができる。これに加えて請求項2の発明によれば、バランス軸ホルダに潤滑油ポンプを設け、かつバランス軸の軸方向について互いに隣合う軸受孔が設けられた部分同士間にオイルストレーナ支持部を一体形成するものとしたので、バランス軸ホルダの剛性をより一層高め、かつ部品点数をより一層削減できる。さらに請求項3の発明によれば、バランス軸の軸受孔が設けられた部分とオイルストレーナ支持部とを、バランス軸ホルダの下方に突出す

るようにバランス軸の直下にバランス軸に沿って形成されたリブで連結するようにしたので、バランス軸ホルダの剛性のより一層の向上はもとより、オイルパン内の潤滑油の移動をリブによって抑制することができる。つまり本発明により、バランス軸を設けたことにより生じる不利益を上回る付加的な利益を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるエンジンを一部切除した状態を前方から見た図

【図2】つり合い装置の分解した状態を右前の上方から見た図

【図3】つり合い装置の右バランス軸の中心に沿って切断した面を右側方から見た図

【図4】バランス軸ホルダを前方から見た図

【図5】バランス軸ホルダに取り付けられた状態のチェーンテンションをシリンダ孔の軸線に直交する向きに切断した面を右側方から見た図

【図6】ポンプカバーを前方から見た図

【図7】右バランス軸の前ジャーナルと軸受孔との結合部における軸線に直交する向きに切断した面の要部を正面から見た図

【図8】つり合い装置の要部をバランス軸の中心に沿って切断した面を下方から見た図

【図9】エンジンに取り付けられたつり合い装置を後方から見た図

【図10】バランス軸ホルダの下方から見た図

【図11】バランス軸ホルダの右側方から見た図

【符号の説明】

E 往復ピストンエンジン

1 クランク軸

4 シリンダブロック

5 ロワブロック（ベアリングキャップ部が形成された部材）

6 つり合い装置

10L・10R バランス軸

16 バランス軸ホルダ

17 軸受孔

18 ジャーナル

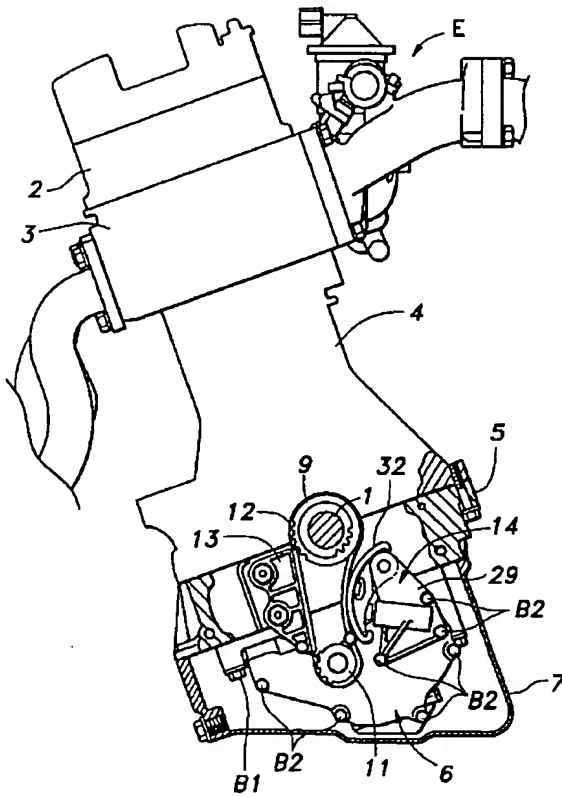
21 潤滑油ポンプ

26 オイルストレーナ

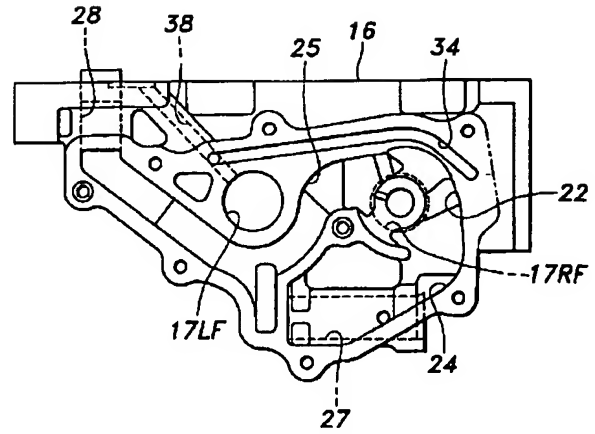
61 環状突部（オイルストレーナ支持部）

62 縦リブ

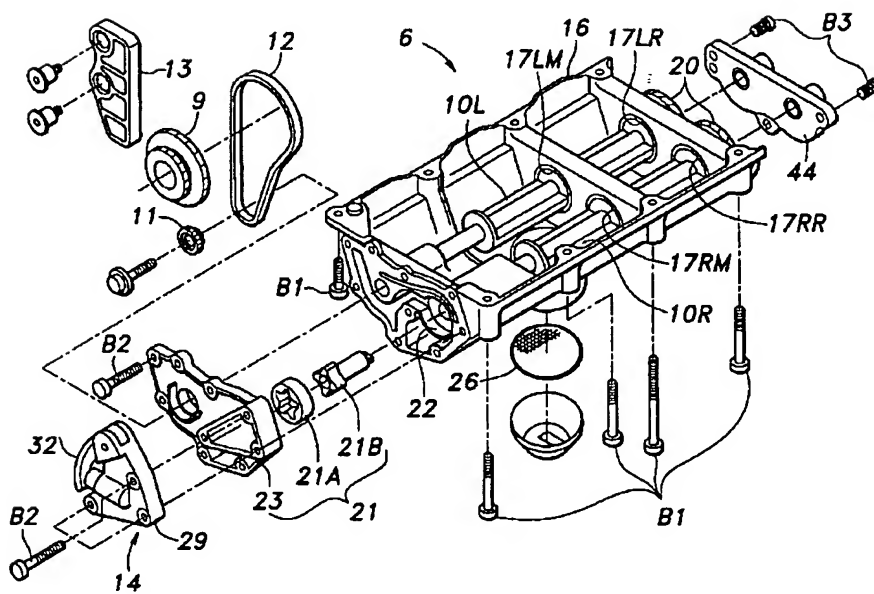
【図1】



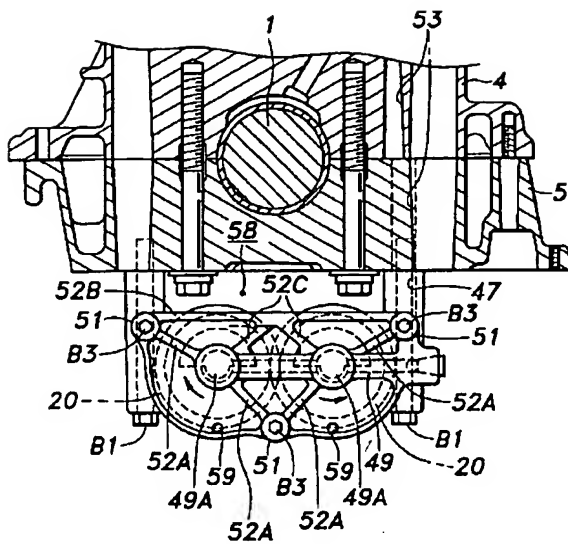
【図4】



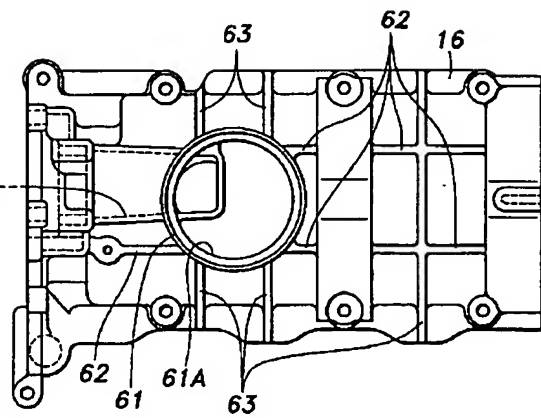
【図2】



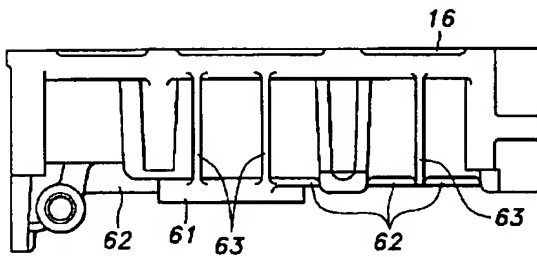
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 岩田 和之
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 新里 智則
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G013 AA00 BB01 BB19 BD00 CA00